

A REALIDADE VIRTUAL PODE SER TÃO BOA COMO O TREINAMENTO EM SALA CIRÚRGICA? EXPERIÊNCIAS DE UM PROGRAMA DE RESIDÊNCIA EM CIRURGIA GERAL

Can virtual reality be as good as operating room training? Experiences from a residence program in general surgery

Bruno Della Mea **GASPERIN**¹, Thamyres **ZANIRATI**¹, Leandro Totti **Cavazzola**¹

Como citar este artigo: Gasperin BDM, Zanirati T, Cavazzola LT. A realidade virtual pode ser tão boa como o treinamento em sala cirúrgica? Experiências de um programa de residência em cirurgia geral. ABCD Arq Bras Cir Dig. 2018;31(4):e1397. DOI: /10.1590/0102-672020180001e1397

Trabalho realizado no ¹Departamento de Cirurgia, Hospital de Clínicas de Porto Alegre, Porto Alegre, RS, Brasil

RESUMO – Racional: O uso cada vez mais intenso da tecnologia aplicado à cirurgia em vídeo e o advento das plataformas robóticas, aceleraram o uso de modelos virtuais no treinamento de habilidades cirúrgicas. **Objetivo:** Avaliar o desempenho dos médicos residentes em um serviço de cirurgia geral em colecistectomia vídeo simulada laparoscópica em um centro de realidade virtual para entender se o treinamento de realidade virtual é suficiente para equipará-lo às habilidades adquiridas no centro cirúrgico. **Método:** Estudo observacional transversal com 25 residentes de cirurgia geral do primeiro e segundo anos. Cada residente realizou três colecistectomias videolaparoscópicas com supervisão em um simulador. O melhor desempenho foi avaliado no estudo. O número total de complicações e tempo total do procedimento foram avaliados de forma independente. Os grupos foram definidos de acordo com o tempo total de prática (G1 e G2) e o ano de residência (R1 e R2), os quais foram analisados isoladamente. **Resultados:** Vinte e um médicos residentes concluíram as 3 práticas, com 4 perdas de seguimento e praticaram uma média de 33,5 h. Diminuição das lesões em estruturas importantes foi identificada após nível de proficiência de 60%, que todos os participantes obtiveram independentemente da experiência anterior in vivo. Não houve diferença significativa entre os resultados dos grupos R1 e R2. **Conclusões:** O aprendizado dos grupos R1 e R2 pode ser considerado igual, independentemente de a prática anterior ser majoritariamente in vivo (R2) ou em realidade virtual (R1). Assim, é possível considerar que as habilidades cirúrgicas adquiridas a partir do treinamento virtual são capazes de equiparar a proficiência dos residentes de primeiro e segundo ano, sendo fundamental para aumentar a segurança dos pacientes e homogeneizar o aprendizado de procedimentos cirúrgicos básicos.

DESCRITORES - Treinamento por simulação. Cirurgia geral. Educação Médica

Correspondência:

Thamyres Zanirati
E-mail: thamyres.zanirati@gmail.com;
thamyres.zanirati@gmail.com

Fonte de financiamento: não há
Conflito de interesse: não há

Recebido para publicação: 22/05/2018
Aceito para publicação: 17/08/2018

HEADINGS - Virtual reality. General surgery. Medical education.

ABSTRACT - Background: The increasingly intense usage of technology applied to videosurgery and the advent of robotic platforms accelerated the use of virtual models in training surgical skills. **Aim:** To evaluate the performance of a general surgery department's residents in a video-simulated laparoscopic cholecystectomy in order to understand whether training with virtual reality is sufficient to provide the skills that are normally acquired in hands-on experience at the operating room. **Methods:** An observational study with twenty-five first- and second-year general surgery residents. Each subject performed three video-laparoscopic cholecystectomies under supervision in a simulator. Only the best performance was evaluated in the study. Total number of complications and total procedure time were evaluated independently. The groups were defined according to total practice time (G1 and G2) and the year of residency (R1 and R2), each being analysed separately. **Results:** Twenty-one residents finished the three practices, with four follow-up losses. Mean practice time was 33.5 hours. Lowering of the rate of lesions in important structures could be identified after a level of proficiency of 60%, which all participants obtained regardless of previous in vivo experience. No significant difference between the R1 and R2 groups was observed. **Conclusion:** Learning in groups R1 and R2 was equal, regardless of whether previous practice was predominantly in vivo (R2) or with virtual reality (R1). Therefore, it is possible to consider that skills obtained in virtual reality training are capable of equalising the proficiency of first- and second-year residents, being invaluable to increase patient safety and homogenise learning of basic surgical procedures.

INTRODUÇÃO

Tradicionalmente, os residentes médicos de especialidades cirúrgicas foram ensinados com um formato de clássico baseado no método de treinamento de Halsted “veja um, faça um, ensine um”¹⁰ sob a supervisão de um cirurgião treinado. No entanto, usar o método de treinamento de Halsted em um centro não especializado pode levar quantidade de tempo diferente a cada residente para consolidar o conhecimento de cada procedimento e apresentar efetividade heterogênea⁹. Acredita-se que cerca de 30 procedimentos são necessários para que um cirurgião seja considerado capaz de realizar uma colecistectomia laparoscópica de forma segura, uma vez que o risco de lesões em estruturas vitais, especialmente no ducto cístico, cai drasticamente após esse número¹³, não sendo o modelo halstediano suficiente para a segurança dos pacientes, portanto. Além disso, as implicações éticas de aprender usando humanos e os riscos

legais durante esse processo também devem ser consideradas. O treinamento, particularmente na cirurgia laparoscópica, deve ser feito em etapas que aumentam progressivamente o nível de dificuldade, primeiro englobando habilidades básicas para entender as ferramentas usadas durante o procedimento e, posteriormente, o próprio procedimento, de acordo com o nível de complexidade^{9,14}. Assim, a realidade virtual (VR) é uma ferramenta educacional com grande potencial, proporcionando prática em ambiente controlado livre das pressões do bloco cirúrgico¹ e, como mostrado em revisão sistemática de 622 participantes e 22 estudos, melhora a prática de habilidades básicas que são transferidas para a prática no bloco cirúrgico¹⁹.

O objetivo deste estudo foi investigar se o treinamento de VR seria capaz de equiparar aos resultados de residentes de primeiro e segundo ano em colecistectomia laparoscópica, comparando os resultados obtidos na realização de uma colecistectomia laparoscópica em simulador de realidade virtual por residentes de primeiro (que realizaram esse procedimento quase que exclusivamente no simulador de VR) e de segundo ano (cuja maior parte do treinamento de colecistectomia laparoscópica ocorreu em bloco cirúrgico).

MÉTODOS

O projeto deste estudo foi aprovado pelo comitê de ética do Hospital de Clínicas de Porto Alegre com o nº 5327

Trata-se de observação transversal com 25 médicos residentes de cirurgia geral do primeiro e segundo anos em hospital universitário de Porto Alegre entre março e dezembro de 2015. Ao longo destes meses, os 25 alunos puderam treinar suas habilidades laparoscópicas conforme livre demanda em centro de treinamento de realidade virtual com parceria com a instituição de ensino ao qual estavam vinculados, recebendo, além disso, treinamento cirúrgico padrão no bloco cirúrgico. Em dezembro de 2015, cada um desses residentes foi convidado a realizar três colecistectomias videolaparoscópicas de acordo com o protocolo padronizado e com supervisão em um simulador Mentor LAP, modelo háptico, da Symbionix Ltd., Corner of Golan e Hanegev St., Airport City - Israel, como os da imagem ao lado (Figura 1).

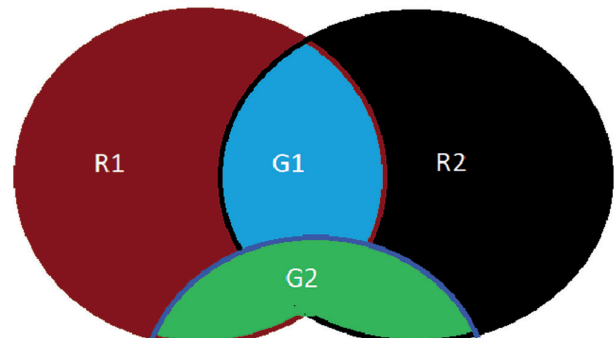


FIGURA 1 - Simulador Mentor LAP, modelo háptico, da Symbionix Ltd., Corner of Golan e Hanegev St., Airport City - Israel

As três tentativas foram realizadas sequencialmente, e o melhor desempenho foi avaliado no estudo. O melhor desempenho foi definido levando em consideração dez parâmetros de proficiência pré-estabelecidos que foram avaliados em conjunto: sangramento não cauterizado, complicações graves com possíveis danos às estruturas vitais (ou seja, cortar e/ou cauterizar o ducto ou uma das artérias antes de clipar; colocar cliques no ducto biliar comum ou artéria hepática), eficácia de cauterização, número de cliques perdidos, uso seguro do cautério, tempo de cauterização sem contato apropriado com

aderências, tempo de cauterização usado a menos de 15 mm do grampo, tempo de cauterização inferior a 5 mm do ducto, tempo total de procedimento e o número total de cliques usados. Cada parâmetro supracitado representou 10% da nota final de cada procedimento, a qual variava de 0 a 100, definindo a proficiência apresentada naquela tentativa. Os três primeiros parâmetros foram definidos nessa ordem como critério de desempate a fim de definir qual a melhor e a pior tentativa quando duas tiveram a mesma proficiência. O número total de complicações e tempo total do procedimento foram avaliados de forma independente.

Os participantes foram separados em dois grupos de acordo com a prática em VR de março de 2015 a dezembro de 2015 (G1 e G2), e em mais outros dois grupos de acordo com o ano do programa de residência (R1 e R2), como na figura 2



R1 - residentes do primeiro ano; R2 - residentes do segundo ano; G1 - residentes com tempo de treinamento menor de 50% do ideal; G2 - residentes com tempo de treinamento maior que 50% do ideal.

FIGURA 2 - Divisão dos grupos

O tempo total de treinamento ideal sugerido aos participantes no início do estudo foi de 72 h (2h por semana durante nove meses). O primeiro grupo (G1) incluiu aqueles que praticaram 50% (36 h) ou menos do tempo recomendado. Residentes com mais de 36 h de treinamento foram alocados para o segundo grupo (G2). A relação entre o desempenho final durante o procedimento foi analisado observando o número de horas de treinamento em VR no período (G1 vs. G2) e o ano no programa de residência (R1 vs. R2).

Análise estatística

Para análise foi utilizado o programa SPSS e os testes utilizados foram qui-quadrado e o teste U de mann-whitney, enquanto para dados com distribuição não paramétrica, foi utilizada mediana e intervalo interquartilico.

RESULTADOS

Não houve diferença significativa no nível de proficiência alcançado pelos grupos R1 e R2, considerando que a proficiência mediana foi de 60% (intervalo de 40% a 100%), conforme medido pelo simulador. É relevante o fato de que o procedimento alvo de estudo - colecistectomia laparoscópica, conforme estabelecido pela Comissão Nacional de Residência Médica, deve ser realizado in vivo por alunos no segundo ano de residência¹⁶, o que permite presumir que, em geral, a principal experiência do grupo R1 com este procedimento foi em VR, enquanto que para o grupo R2 foi no bloco cirúrgico. No nosso centro, residentes de primeiro ano que apresentem as competências necessárias antes do final do ano podem ser autorizados a realizar este procedimento. Assim, estes dados demonstram que os participantes do estudo alocados no grupo R1, nesse período, realizaram entre 5-9 colecistectomias laparoscópicas, enquanto os do grupo R2 fizeram cerca de 100, de acordo com os registros de dados do centro.

Não houve diferença significativa no tempo total de procedimento entre os participantes. Além disso, após o nível

de proficiência de 60%, independente do principal método de treinamento (VR ou bloco cirúrgico), houve redução significativa ($p=0,001$) no dano às estruturas vitais, que ocorreu em 19% dos casos. No final do período proposto (março a dezembro), identificou-se que o tempo de prática real médio foi inferior ao ideal (33,5 h); no entanto, não houve poder estatístico suficiente, devido ao tamanho da amostra, para mostrar diferença entre G1 e G2. Os residentes ($n=2$) que obtiveram as melhores proficiências, 90% e 100%, praticaram, respectivamente, 92 h e 88 h de acordo com os registros do simulador. Houve quatro perdas de seguimento, que foram excluídas dos resultados finais.

DISCUSSÃO

A simulação é cada vez mais reconhecida como mecanismo válido com crescente importância para o desenvolvimento de habilidades cirúrgicas de forma segura e efetiva e trazendo melhores resultados do que os métodos tradicionais de ensino¹². Oferece ambiente com menos tensão, reduz custos e resolve questões éticas relacionadas ao uso de animais e modelos humanos⁹. O objetivo da prática de simulação deliberada, como ocorre na VR, é promover melhoria constante, além da manutenção das habilidades¹². Assim, é fundamental que o treinamento seja contínuo e realizado por pelo menos 2h por semana, conforme recomendado pelo Royal College of Surgeons⁶. No entanto, apesar do tempo de treinamento referido recomendado como ideal ser este, os participantes não o completaram, independentemente do encorajamento contínuo. Para explicar este resultado, talvez seja ele influenciado pelo modo de ensino da graduação - quase inteiramente baseado na prática in vivo -, o que faz algumas pessoas céticas³ sobre a transmissão de habilidades adquiridas durante simulação de sala de operação, apesar de evidências anteriores^{2,4,5,8,15,18,20}. Outro fato relevante é que o treinamento não foi obrigatório no programa de residência, o que foi alterado após este estudo com base na importância demonstrada da prática de VR. Além disso, o formato de feedback pode ser relevante³, uma vez que a informação de VR é liberada no final do procedimento, enquanto o retorno no centro cirúrgico ocorre durante a operação real.

No hospital universitário onde o estudo foi realizado, existe um centro de simulação, que forneceu aos alunos ambiente totalmente livre de pressão, seguro, iluminado, com ar-condicionado e de fácil acesso. Neste ambiente, diferentes níveis de habilidade podem ser aprendidos de forma que a falha não significa dano, permitindo que os alunos concentrem toda a atenção na tarefa em andamento e otimizem o tempo de treinamento. Além disso, há um tutor para rever seu desempenho, e os comentários são feitos semanalmente e mensalmente. Estes resultados permitem inferir que os médicos residentes do primeiro ano atingiram o mesmo nível de proficiência que os do segundo ano devido ao tempo significativamente maior do treinamento em VR, independentemente da prática anterior (ou seja, in vivo, VR ou videogames¹¹), algo não avaliado neste estudo. Assim, também é possível inferir que a prática VR parece igualar as habilidades dos residentes médicos R1 e R2 para poder proceder com colecistectomia laparoscópica simulada. Isso pode significar melhor preparação para realizar procedimentos in vivo entre o grupo R1 e, consequentemente, maior confiança para o cirurgião e segurança para os pacientes. No entanto, isso deve ser determinado por estudos específicos, que estão além do escopo deste artigo. Por fim, a VR pode ser útil para aumentar a exposição dos alunos às operações que não são comumente realizadas, ajudando-os a obter proficiência mínima para superar a curva de aprendizado e reduzindo as inseguranças comumente descritas anteriormente após a graduação⁷. Citando Dimitrios et al.¹⁷, parece que o modelo secular de treinamento Halstedian de ensino pode ser reformulado para "ver um, simular deliberadamente, fazer um".

Assim, considera-se essencial que um formato de treinamento de VR padronizado seja parte de programas de treinamento

de residência para todas as especialidades cirúrgicas, ainda que sejam necessários estudos adicionais para confirmar o tempo mínimo de treinamento necessário para proficiência em procedimentos básicos em VR. Amostras maiores são necessárias para avaliar com maior precisão o impacto da realidade virtual no treinamento médico e para confirmar a relação entre a quantidade de tempo de prática e a proficiência na realização de colecistectomia laparoscópica simulada.

CONCLUSÃO

O aprendizado dos grupos R1 e R2 pode ser considerado igual, independentemente de a prática anterior ser majoritariamente in vivo (R2) ou em realidade virtual (R1). Assim, é possível considerar que as habilidades cirúrgicas adquiridas a partir do treinamento virtual são capazes de equiparar a proficiência dos residentes de primeiro e segundo ano, sendo fundamental para aumentar a segurança dos pacientes e homogeneizar o aprendizado de procedimentos cirúrgicos básicos.

REFERÊNCIAS

1. Accreditation Council for Graduate Medical Education. "ACGME program requirements for graduate medical education in general surgery." Accessed 29 (2012): 14. <<http://www.acgme.org/Portals/0/PFAssets/ProgramRequirements/440GeneralSurgery2018.pdf>>.
2. Aggarwal R, Crochet P, Dias A, et al. Development of a virtual reality training curriculum for laparoscopic cholecystectomy. *Br J Surg*. 2009;96:1086-1093.
3. Bashir, G. Technology and medicine: The evolution of virtual reality simulation in laparoscopic training. *Medical Teacher* 32 (2010) 558 - 561.
4. Barsuk JH, McGaghie WC, Cohen ER, O'Leary KJ, Wayne DB. Simulation-based mastery learning reduces complications during central venous catheter insertion in a medical intensive care unit. *Crit Care Med*. 2009;37:2697-2701.
5. Barsuk JH, McGaghie WC, Cohen ER, Balachandran JS, Wayne DB. Use of simulation-based mastery learning to improve the quality of central venous catheter placement in a medical intensive care unit. *J Hosp Med*. 2009;4:397-403.
6. Chaudhry A, Sutton C, Wood J, Stone R, McCloy R. Learning rate for laparoscopic surgical skills on MIST VR, a virtual reality simulator: quality of human-computer interface. *Ann R Coll Surg Engl*. 1999 Jul;81(4):281-6.
7. Cogbill, Thomas. Surgical Education and Training: How Are they Likely to Change? - 30th Annual Samuel Jason Mixer Lecture: Presented at the 95th Annual meeting of the New England Surgical Society.
8. Crochet P, Aggarwal R, Dubb SS, et al. Deliberate practice on a virtual reality laparoscopic simulator enhances the quality of surgical technical skills. *Ann Surg*. 2011;253:1216-1222.
9. De Melo MAC. Curva de Aprendizado na Videocirurgia (Editorial). *Rev bras videocir* 2004;2(3):111-113..
10. Halsted WS. The training of the surgeon. *Bull Johns Hopkins Hosp*. 1904;15:267-275.
11. Jalink MB, Goris J, Heineman E, Pierie JP, ten Cate Hoedemaker HO. The effects of video games on laparoscopic simulator skills. *Am J Surg*. 2014 Jul;208(1):151-6.
12. McGaghie WC, Issenberg SB, Cohen ER, Barsuk JH, Wayne DB. Does simulation-based medical education with deliberate practice yield better results than traditional clinical education? A meta-analytic comparative review of the evidence. *Acad Med*. 2011 Jun;86(6):706-11.
13. Moore MJ, Bennett CL. The learning curve for laparoscopic cholecystectomy. *The Southern Surgeons Club*. *Am J Surg*. 1995 Jul;170(1):55-9.
14. Moura-Júnior LG, Ramos A, Campos JM, Ferraz AA, Rocha HAL, Costa GO. Teaching model for evaluation of the ability and competence progress in endosuture in surgical skill laboratory. *Arq Bras Cir Dig*. 2017 Oct-Dec;30(4):256-259.
15. Palter VN, Grantcharov TP. Development and validation of a comprehensive curriculum to teach an advanced minimally invasive procedure: a randomized controlled trial. *Ann Surg*. 2012;256:25-32.
16. Resolução CNRM Nº 02 /2006, de 17 de maio de 2006. Acesso em 06 de dezembro de 2017. <http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=512-resolucao-cnrm-02-17052006&Itemid=30192>
17. Stefanidis D, Sevdalis N, Paige J, Zevin B, Aggarwal R, Grantcharov T, Jones DB; Association for Surgical Education Simulation Committee. Simulation in surgery: what's needed next? *Ann Surg*. 2015 May;261(5):846-53.
18. Tendick F. Sensation and manipulation problems in endoscopic surgery: experiment, analysis, and observation. *Presence*. 1993;2:66-81
19. Yiannakopoulou E, Nikiteas N, Perrea D, Tsigris C. Virtual reality simulators and training in laparoscopic surgery. *Int J Surg*. 2015 Jan;13:60-4..
20. Zendejas B, Cook DA, Hernández-Irizarry R, Huebner M, Farley DR. Mastery learning simulation-based curriculum for laparoscopic TEP inguinal hernia repair. *J Surg Educ*. 2012;69:208-214.